

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

10 Rec'd PCT/PTC 22 SEP 2004

REC'D 13 JUN 2003

WIPO PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 25 FEV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE


SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 25 MARS 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0203693 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 25 MARS 2002 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE BREVATOME 3 rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) B 14015.3/EW DD2302			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	N° <input type="text"/> Date <input type="text"/>
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE TRANSFERT D'ELEMENTS DE SUBSTRAT A SUBSTRAT.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE	
Prénoms			
Forme juridique		Établissement public de caractère Scientifique, Technique et Industriel	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse		31-33 rue de la Fédération	
Rue			
Code postal et ville		75752 PARIS 15ème	
Pays		FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE 25 MARS 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0203693 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 26089	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>			B 14015.3/EW DD2302		
6 MANDATAIRE					
Nom			WEBER		
Prénom			Etienne		
Cabinet ou Société			BREVATOME 422.5/S002		
N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			7068 du 12.06.98		
Adresse	Rue	3 rue du Docteur Lancereaux			
	Code postal et ville	75008	PARIS		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			01.53.83.94.00		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			01.45.63.83.33		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			brevets.patents@brevaalex.com		
7 INVENTEUR (S)					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
8 RAPPORT DE RECHERCHE			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) E. WEBER 422-5 S/002			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 		

PROCEDE DE TRANSFERT D'ELEMENTS DE SUBSTRAT A SUBSTRAT.

Domaine technique

La présente invention concerne un procédé de transfert d'au moins un élément, tel qu'une couche de matériau ou un composant, d'un substrat donneur vers un substrat cible. Il s'agit, plus précisément, d'un procédé de transfert utilisant un substrat intermédiaire, encore désigné par substrat-poignée.

L'invention trouve des applications dans la fabrication de structures composites associant des semi-conducteurs de type III-V et du silicium. D'autres applications peuvent être trouvées dans la fabrication de substrats à couche mince ou dans le report de composants sur des supports quelconques, et notamment sur des plaquettes en matière plastique.

Etat de la technique antérieure.

Les techniques de transfert d'une couche mince de substrat à substrat sont en soi bien connues. On peut se reporter à titre d'illustration aux documents (1) à (4) dont les références sont précisées à la fin de la présente description.

Les techniques de transfert d'éléments fragiles, tels que des couches minces, font généralement appel à des substrats-poignée qui garantissent le maintien des couches minces lors du transfert (référence 4). Le substrat poignée est d'abord mis en adhérence avec un substrat donneur, et, plus précisément, avec une partie du substrat donneur qui doit être transférée. Il s'agit par exemple de la

couche mince. Cette partie est ensuite détachée du substrat donneur et mise en adhérence avec un substrat cible. Elle est enfin libérée du substrat-poignée.

5 Avant le report sur le substrat cible, la partie à transférer est solidaire du substrat-poignée et peut subir différents traitements.

Dans le procédé de transfert tel que décrit, une difficulté apparaît dans le choix des moyens d'adhérence mis en œuvre pour fixer la partie à
10 transférer sur le substrat poignée. Les moyens d'adhérence doivent notamment être suffisamment fermes pour résister aux contraintes imposées par les traitements de la partie à transférer. Ils doivent aussi être suffisamment lâches pour pouvoir être
15 vaincus lorsque la partie à transférer doit être détachée du substrat-poignée. Les impératifs de résistance et de réversibilité de l'adhérence sont antagonistes et impliquent des difficultés de compromis.

20 Des solutions ont été envisagées en utilisant un substrat-poignée susceptible d'être clivé, ou en éliminant le substrat-poignée par abrasion. Ces solutions sont cependant complexes et augmentent les contraintes subies par l'élément devant être transféré.

25

Exposé de l'invention

La présente invention a pour but de proposer un procédé ne présentant pas les difficultés et limitations indiquées ci-dessus.

30 Un but est en particulier de proposer un procédé permettant de répondre à la fois aux exigences

d'une adhérence ferme entre un élément à transférer et un substrat-poignée, et d'une adhérence réversible pour le détachement final du substrat-poignée.

Un but est encore de proposer un procédé dont
5 la mise en œuvre soit simple, peu coûteuse et compatible avec une production industrielle.

Pour atteindre ces buts, l'invention a plus précisément pour objet un procédé de transfert d'au moins un élément depuis un substrat donneur vers un
10 substrat cible. Conformément à l'invention, on rend l'élément à transférer solidaire d'un substrat-poignée, par l'intermédiaire d'une couche de colle susceptible d'être dégradée. Puis, en vue d'une libération de l'élément à transférer, on procède à une dégradation de
15 la couche de colle. La dégradation de la couche de colle peut avoir lieu avant ou pendant une étape de libération de l'élément à transférer.

L'exposé qui suit se réfère à un seul élément à transférer. Il convient toutefois de noter qu'une
20 pluralité d'éléments à transférer peuvent l'être au moyen d'un unique ou de plusieurs substrats-poignée.

On considère, au sens de l'invention, que la couche de colle est susceptible d'être dégradée lorsqu'elle peut être dégradée par des moyens non
25 destructifs pour l'élément à transférer.

Les éléments susceptibles d'être transférés par le procédé de l'invention, englobent les couches de matériau, les parties de couches, les composants, les parties de composants et, de façon plus générale, tout
30 élément relevant des techniques de la

microélectronique, de la micromécanique ou de l'optique intégrée.

Le procédé de l'invention peut comporter de façon plus précise les étapes suivantes :

- 5 a) le collage de l'élément à transférer sur le support poignée par l'intermédiaire de la couche de colle,
- b) le traitement du substrat donneur et/ou de l'élément à transférer,
- 10 c) le report de l'élément à transférer sur le substrat cible,
- d) dégradation de la couche de colle,
- e) la séparation de l'élément à transférer et du substrat poignée.

15 Par dégradation, on entend toute modification physique ou chimique de la colle qui entraîne une modification de sa tenue mécanique compatible avec une séparation ultérieure.

Il convient de souligner que l'étape de collage
20 fait appel, comme indiqué ci-dessus, à une couche de colle. Elle exclut ainsi tout collage moléculaire direct. La colle peut être choisie parmi une colle époxy, une colle à durcissement par rayonnement ultraviolet, une colle à base de polymère, ou une colle
25 à base de cire.

Les étapes c) et d) peuvent être exécutées dans l'ordre indiqué ou dans un ordre inverse. Par ailleurs, les étapes d) et e) peuvent être réalisées de façon concomitante ou non.

30 L'étape de collage de l'élément à transférer sur le support poignée peut être précédée par la

5 fabrication de cet élément sur le substrat donneur. Elle peut encore être précédée par la préparation du substrat donneur pour favoriser le détachement de l'élément à transférer, ou encore par la préparation de l'interface entre le substrat donneur et l'élément à transférer afin d'obtenir une interface d'énergie contrôlée. Une couche d'arrêt de gravure peut également être prévue dans le substrat.

10 A titre d'exemple, une zone fragilisée peut être formée dans le substrat donneur par implantation d'ions. Cette zone est alors utilisable ultérieurement pour un clivage afin de détacher l'élément à transférer. Le clivage peut aussi servir à amincir le substrat donneur. La technique de formation d'une zone
15 fragilisée en vue d'un clivage est en soi connue. A titre d'alternative, le substrat donneur peut aussi être pourvu d'une couche sacrificielle enterrée susceptible d'être éliminée pour obtenir l'élément à transférer.

20 Lors de l'étape b), et grâce à la présence du substrat poignée, on peut effectuer, par exemple, une ou plusieurs des opérations suivantes :

- un amincissement du substrat donneur,
- une séparation de la couche à transférer et
25 du substrat donneur,
- un découpage du substrat donneur,
- un découpage de l'élément à transférer,
- un amincissement de l'élément à transférer,
- une séparation de l'élément à transférer et
30 d'une partie restante du substrat donneur,

- la préparation d'une face de report de l'élément à transférer.

La séparation de la couche contenant l'élément à transférer du substrat donneur ou de l'élément à transférer et d'une partie restante du substrat donneur, peut avoir lieu par clivage ou arrachement selon une zone fragilisée, si une telle zone a été prévue de la façon indiquée ci-dessus. La séparation peut encore avoir lieu par découpage, par exemple à la scie. De façon plus simple, le substrat donneur, ou même une partie de l'élément à transférer peut être découpé ou aminci. L'amincissement est, par exemple, un amincissement par polissage ou par abrasion. L'abrasion peut être mécanique et/ou chimique.

Un découpage perpendiculaire à une face libre de l'élément à transférer peut aussi être pratiqué pour isoler ou délimiter des composants de l'élément à transférer. Les gorges ou les flancs résultant du découpage peuvent être alors mis à profit ultérieurement pour faciliter la dégradation de la couche de colle.

Les traitements éventuels, ont lieu de préférence lorsque l'élément à transférer est déjà collé sur le substrat-poignée. Le substrat-poignée permet ainsi de rigidifier l'élément à transférer et éventuellement d'en conserver la cohésion. Il permet tout au moins de lui conférer une résistance mécanique suffisante pour supporter les contraintes engendrées par le traitement. Il convient de noter qu'un découpage éventuel de l'élément à transférer peut s'étendre à travers le substrat-poignée pour délimiter plusieurs

éléments à transférer plus petits. Ces éléments se trouvent alors associés chacun à un substrat-poignée de taille adaptée, obtenu par découpage du substrat-poignée initial.

5 Le report de l'élément à transférer sur le substrat cible et la dégradation de la couche de colle peuvent avoir lieu dans un ordre indifférent. Toutefois, si la dégradation de la colle peut conduire à une séparation prématurée accidentelle, il est
10 préférable de d'abord reporter l'élément sur le substrat cible en le rendant solidaire de ce substrat.

 Selon le type de colle utilisée, la dégradation de la couche de colle peut être provoquée, en la soumettant à un traitement chimique et/ou un traitement
15 par rayonnement et/ou un traitement par plasma et/ou un traitement thermique.

 Le traitement chimique assisté par rayonnement est, par exemple, un traitement du type UV-O₃ (Ozone obtenu grâce aux UV). Pour une dégradation de la colle
20 par rayonnement, le substrat-poignée peut avantageusement être réalisé en un matériau transparent au rayonnement. Le rayonnement est ainsi appliqué à la couche de colle à travers le substrat poignée.

 De la même façon, lorsque la dégradation a lieu
25 par voie chimique, il est avantageux de pourvoir le substrat-poignée de canaux d'adduction de l'agent chimique. Les canaux traversent le substrat-support depuis sa face libre jusqu'à sa face en contact avec la couche de colle.

30 La dégradation de la couche de colle a pour effet de la fragiliser. Toutefois, comme indiqué ci-

dessus, la dégradation de la couche de colle ne conduit pas, ou tout au moins pas nécessairement, à la séparation de l'élément à transférer et du substrat-poignée.

5 Le report de l'élément à transférer sur le substrat cible comprend sa mise en contact adhérent avec ce substrat. Il peut s'agir, là encore, d'un collage faisant appel à une couche de colle intermédiaire. L'assemblage peut toutefois être obtenu
10 également par adhérence moléculaire directe. Dans ce dernier cas, la face libre de l'élément à transférer est préparée et nettoyée de façon appropriée, pour lui conférer un caractère lisse et hydrophile.

 Après le report, et après la dégradation de la
15 couche de colle qui relie l'élément à transférer au substrat-poignée, on procède au détachement de ce dernier. Le détachement peut avoir lieu pendant l'étape de dégradation. Il peut être provoqué ou assisté par l'exercice de forces de traction, de pression, de
20 cisaillement, de pelage, de flexion, ou toute combinaison de ces forces. Un jet de fluide et/ou un objet effilé peuvent aussi être appliqués ou insérés entre l'élément à transférer et le substrat-poignée ou même à travers le substrat-poignée si celui-ci a été
25 conditionné. Le composant peut être également séparé du substrat-poignée pendant son report sur le substrat cible. C'est par exemple le cas lorsque est utilisé un pointeau à travers un substrat poignée troué.

 Une autre variante consiste à séparer le
30 composant du substrat-poignée avant son report sur le

support. On utilise alors un manipulateur (par exemple une micropipette à vide) pour reporter l'élément.

Le transfert des éléments peut être collectif ou sélectif. Il peut même s'agir d'un transfert de la plaque entière. Les opérations de collage sur le substrat-poignée et le traitement peuvent être réalisés collectivement pour un ensemble d'éléments. Le report puis la séparation des éléments peut avoir lieu ensuite pour un plus petit sous-ensemble d'éléments. Ces dernières opérations sont alors répétées pour chaque sous-ensemble d'éléments. Dans une application particulière des composants peuvent ainsi être transférés un à un.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, en référence aux figures des dessins annexés. Cette description est donnée à titre purement illustratif et non limitatif.

Brève description des figures.

- La figure 1 est une coupe schématique simplifiée d'un substrat donneur comprenant des éléments à transférer.

- La figure 2 est une coupe schématique d'une structure comprenant le substrat donneur de la figure 1 et un substrat-poignée.

- Les figures 3 et 4 sont des coupes schématiques de la structure de la figure 2 et illustrent des étapes de traitement et de dégradation.

- La figure 5 est une coupe schématique d'une nouvelle structure obtenue par l'assemblage de la

structure de la figure 4 avec un substrat cible. Des flèches F schématisant le détachement

- La figure 6 est une coupe schématique de la structure de la figure 5 après élimination du substrat-poignée.

Description détaillée de modes de mise en œuvre de l'invention

Dans la description qui suit des parties identiques, similaires ou équivalentes des différentes figures sont repérées par les mêmes signes de référence pour faciliter le report entre les figures. Par ailleurs, et dans un souci de clarté des figures, tous les éléments ne sont pas représentés selon une échelle uniforme.

La figure 1 montre un substrat donneur 10 dans lequel sont formés des composants 12. Ceux-ci affleurent à une face 14 du substrat. Dans l'exemple illustré, le substrat donneur 10 est un substrat massif. Il peut toutefois être remplacé par un substrat composite de type silicium sur isolant (SOI) ou autre.

La référence 16 désigne une zone de fragilité éventuellement formée dans le substrat au moyen d'une implantation d'ions d'une espèce gazeuse. La technique consistant à former une zone de fragilité par implantation est bien connue en soi et n'est donc pas détaillée ici. Cette zone de fragilité peut également correspondre à une interface de collage dont l'énergie est contrôlée. La zone de fragilité 16 délimite une partie superficielle 18 du substrat comprenant les

composants 12 et une partie massive restante 20 dépourvue de composants.

La figure 2 montre l'assemblage du substrat 10 avec un substrat-poignée 30. L'assemblage a lieu par collage en utilisant une couche intermédiaire de colle 32. La colle est, par exemple, une colle de type cyanoacrylate, polymérisable sous l'action d'un rayonnement ultraviolet. Dans l'exemple décrit, le substrat-poignée 30 est à cet effet en un verre transparent au rayonnement. La colle cyanoacrylate présente l'avantage de pouvoir être déposée à la tournette en une couche particulièrement homogène. De plus, en raison du caractère photo-polymérisable de la colle, l'assemblage ne nécessite aucun exercice de pression.

La colle cyanoacrylate peut être remplacée par une cire (wax) ou une résine (durimide) ou une résine, du type de celles employées pour la lithographie en microélectronique ou par toute autre colle susceptible d'être dégradée.

L'épaisseur et la nature du substrat-poignée 30 sont choisies de façon à assurer une bonne rigidité et pour protéger les composants 12. L'épaisseur est également suffisante pour autoriser une manipulation aisée.

La figure 3 montre un traitement d'amincissement du substrat donneur 10. Le traitement d'amincissement comprend un clivage du substrat selon la zone fragilisée pour en détacher la partie massive 20. La partie superficielle 18 subit aussi un amincissement par abrasion. L'abrasion, indiquée

sommairement par de petites flèches, a lieu sur la face libérée de la partie superficielle 18, c'est-à-dire la face opposée à celle en contact avec la couche de colle 32. Un autre moyen d'amincissement consiste à consommer
5 le substrat par exemple par polissage mécano-chimique, rectification ou encore par attaque chimique.

Lors de ce traitement la partie superficielle 18, et les composants 12 ne sont pas détruits en dépit de leur éventuelle minceur. Ils sont en effet maintenus
10 fermement par le substrat-poignée 30. La partie superficielle amincie 18 et les composants constituent les éléments à transférer au sens de l'invention.

La figure 4 illustre un traitement supplémentaire qui comprend un découpage de la couche
15 superficielle 18 en y pratiquant des tranchées 19. Les tranchées 19 traversent la couche 18 de part en part et permettent d'individualiser les composants 12.

La figure 4 illustre également la dégradation de la couche de colle 32. Un traitement thermique à une
20 température de l'ordre de 300°C, ou un traitement ultraviolet UV couplé ou non avec un agent gazeux tel que O₃, permet de réduire de 50%, ou plus, la résistance de la couche de colle 32. La dégradation peut aussi être provoquée en soumettant la couche de colle à une
25 action chimique d'un solvant liquide (acétone, trichlo) ou gazeux ou d'un agent de gravure ou encore d'un fluide supercritique tel que CO₂ par exemple. L'action chimique est indiquée par de petites flèches. A cet effet, les tranchées 19 fournissent d'excellents accès
30 à la couche de colle 32. Des canaux 34, indiqués en trait discontinu peuvent aussi être prévus dans le

substrat-poignée 30 pour une application du solvant depuis la face libre de ce substrat. La dégradation est poursuivie de préférence jusqu'à obtenir une adhérence inférieure à une adhérence établie ultérieurement entre les éléments à transférer et le substrat cible.

La figure 5 montre le report des éléments à transférer sur un substrat cible 40. Le substrat cible 40 peut être un substrat souple ou rigide. Il s'agit, par exemple, d'une carte à puce en matière plastique.

Le report des éléments à transférer peut faire appel à une colle, ou, comme dans l'exemple illustré, à un collage moléculaire direct. A cet effet la face libre de la couche 18, peut être préalablement soumise à un nettoyage chimique, un polissage ou une activation sèche de façon à favoriser l'adhérence directe. Ces opérations peuvent être effectuées avant ou après la formation des tranchées 19.

Après le report sur le substrat cible, on procède au détachement du substrat-poignée 30. Des flèches F indiquent des forces d'arrachement exercées sur le substrat poignée 30, par rapport au substrat cible 40. Comme la couche de colle 32 a précédemment été dégradée elle présente une adhérence généralement inférieure à celle existant entre les éléments à transférer et le substrat cible. Un arrachement se produit ainsi le long de la couche de colle 32. La référence L indique une lame que l'on peut insérer à la hauteur de la couche de colle 32 ou un pointeau passant à travers la poignée conditionnée. Celle-ci permet, si nécessaire, de soulager la sollicitation exercée sur

l'interface d'adhérence entre les éléments à transférer et le substrat cible.

La figure 6 illustre la structure obtenue au terme de l'arrachement et de l'élimination du substrat-poignée. Un traitement complémentaire de nettoyage permet d'éliminer d'éventuels résidus de colle sur les composants. Le dispositif de la figure 6 peut aussi faire l'objet d'un conditionnement. Enfin, des prises de contact peuvent être prévues sur les composants s'il s'agit de composants électroniques.

Bien que les figures 5 et 6 illustrent un transfert collectif des composants 12, il est possible d'envisager un transfert sélectif en faisant adhérer un nombre réduit de composants au substrat cible 40. Après amincissement du substrat donneur de façon collective (jusqu'à hauteur des composants), on découpe les éléments ainsi que la poignée de façon à obtenir des objets individuels. On dégrade alors la colle (une variante consiste à dégrader la colle avant le découpage). On peut ensuite manipuler les objets individuels avec des outils standards et les reporter sur leur support final. On détache alors le bout de poignée de chaque objet transféré. Plusieurs opérations de report et d'arrachement sont alors prévues pour la libération successive des composants.

DOCUMENTS CITES

(1)

30 FR-A-2 809 867

(2)

FR-A-2 781 925

(3)

FR-A-2 796 491

5. (4)

T. Hamagushi et al. IEDM 1985 (P. 688-691).

REVENDICATIONS

1. Procédé de transfert d'au moins un élément (12) depuis un substrat donneur (10) vers un substrat cible (40), caractérisé en ce que l'on rend l'élément à transférer solidaire d'un substrat-poignée (30) par l'intermédiaire d'une couche de colle (32) susceptible d'être dégradée et que l'on procède à une dégradation de la couche de colle (32) en vue d'une libération de l'élément à transférer (12).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on utilise une colle choisie parmi une colle époxy, une colle à durcissement par rayonnement ultraviolet, une colle à base de polymère, ou une colle à base de cire.
3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on procède à la dégradation de la couche de colle en la soumettant à un traitement chimique, un traitement thermique, un traitement par rayonnement et/ou un traitement par plasma.
4. Procédé selon la revendication 1, mis en œuvre pour le transfert d'une couche de matériau (18), et comprenant une étape d'amincissement de la couche de matériau (18), l'amincissement étant réalisé lorsque la couche de matériau (18) est solidaire du substrat-poignée (30) et avant la dégradation de la couche de colle.

5. Procédé selon la revendication 4, comprenant un découpage de la couche de matériau (18) lorsque la couche est solidaire du substrat-poignée.

5 6. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on utilise un substrat-poignée (30) avec des voies d'accès (34) vers une face du substrat-poignée susceptible d'être mise en contact avec la couche de colle.

10

7. Procédé selon la revendication 1, comprenant les étapes suivantes :

15 a) le collage de l'élément à transférer (14, 18) du substrat donneur (10) sur le support poignée (30) par l'intermédiaire de la couche de colle (32),

 b) le traitement du substrat donneur (10) et/ou de l'élément à transférer (12, 18),

 c) le report de l'élément à transférer (12, 18) sur le substrat cible (40)

20 d) la dégradation de la couche de colle (32),
et

 e) la séparation de l'élément à transférer et du substrat poignée.

25 8. Procédé selon la revendication 6, dans lequel l'étape b) comprend au moins une opération parmi :

- un amincissement du substrat donneur (10),
- une séparation de la couche à transférer et
- 30 du substrat donneur,
- un découpage du substrat donneur,

- un découpage de l'élément à transférer,
 - un amincissement de l'élément à transférer (18),
 - une séparation de l'élément à transférer (18)
- 5 et d'une partie (20) du substrat donneur (10),
- la préparation d'une face de report de l'élément à transférer (18).

9. Procédé selon la revendication 7 pour le
10 transfert sélectif de composants dans lequel les étapes a) et b) sont réalisées collectivement pour un ensemble de composants et les étapes c) et d) sont répétées pour des sous-ensembles de composants.

15 10. Procédé selon la revendication 7, dans lequel les étapes d) et e) sont réalisées de manière concomitante.

11. Procédé selon la revendication 7, dans
20 lequel l'étape d) est réalisée avant l'étape c).

12. Procédé selon la revendication 7, dans lequel l'étape de séparation comprend l'exercice de forces de traction de pression, de cisaillement, de
25 pelage, de flexion, ou toute combinaison de ces forces, et/ou l'application d'un jet de fluide et/ou l'insertion d'un objet effilé.

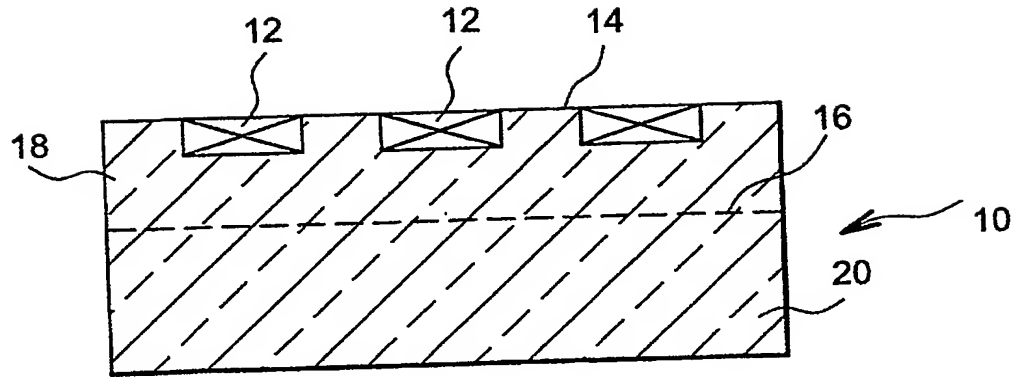


FIG. 1

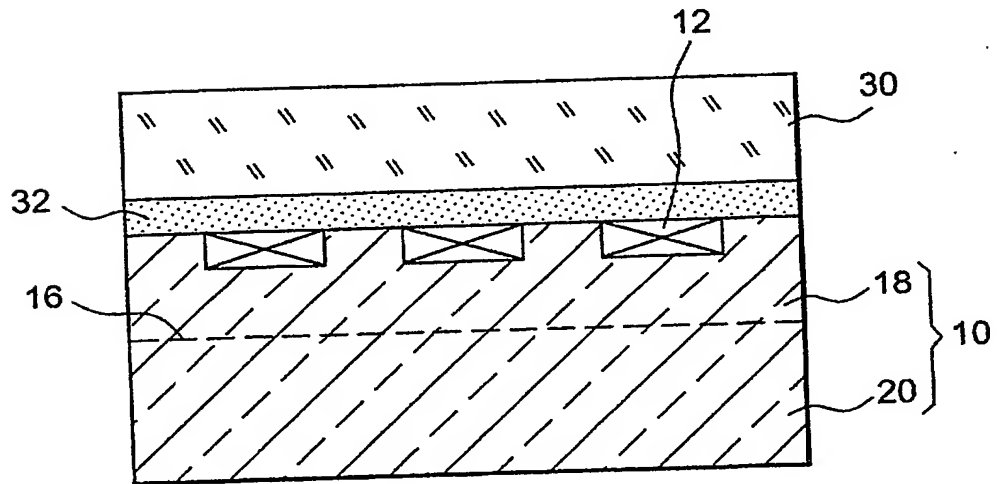


FIG. 2

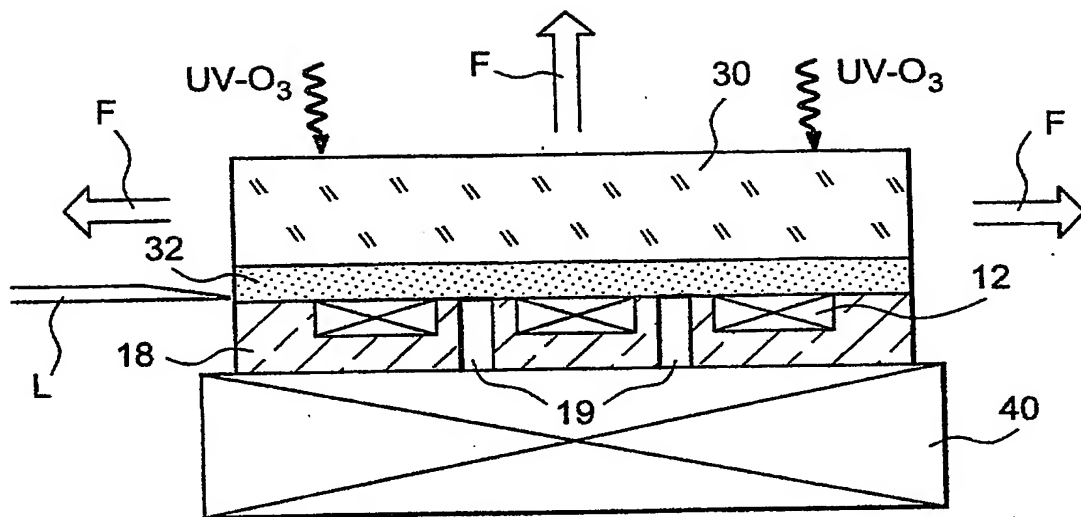


FIG. 5

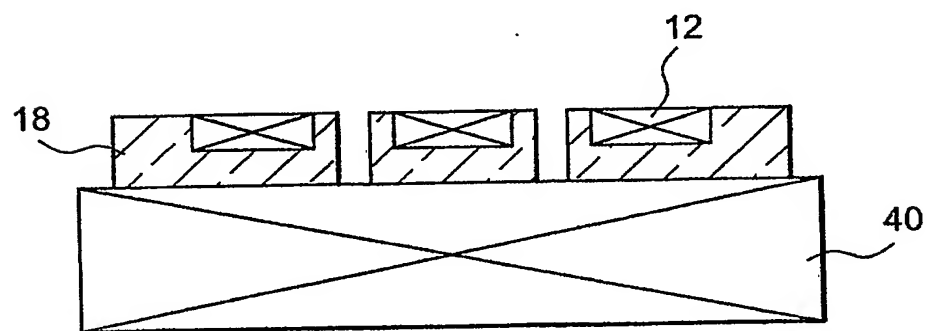


FIG. 6

DÉPARTEMENT DES BREVETS


26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

09 113 W / 26C399

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 14015.3/EW DD 2302	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0203593	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCÉDE DE TRANSFERT D'ELEMENTS DE SUBSTRAT A SUBSTRAT.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE 31-33 rue de la Fédération 75752 PARIS 15ème			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		ASPAR	
Prénoms		Bernard	
Adresse	Rue	110 Lotissement le Hameau des Ayes	
	Code postal et ville	38140	RIVES
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		RAYSSAC	
Prénoms		Olivier	
Adresse	Rue	7 Chemin du Chapître	
	Code postal et ville	38100	GRENOBLE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		FOURNEL	
Prénoms		Frank	
Adresse	Rue	9 route des Iles	
	Code postal et ville	38430	MORANS
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) PARIS LE 25 MARS 2002 E. WEBER 422-5/002			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.